

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-194942
 (43)Date of publication of application : 30.07.1996

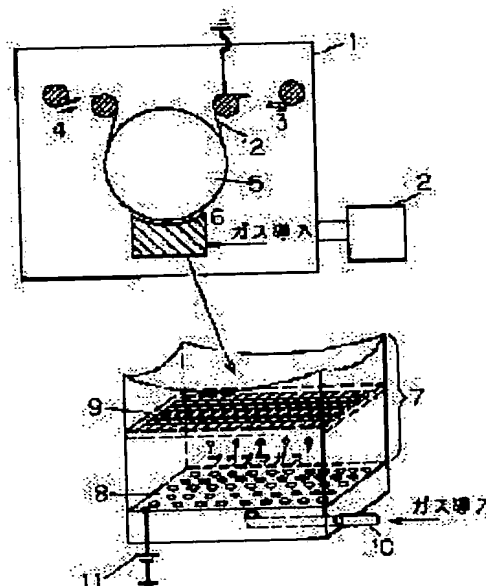
(51)Int.Cl. G11B 5/84
 C23C 16/50
 G11B 5/66
 G11B 5/72

(21)Application number : 07-004872 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
 CO LTD
 (22)Date of filing : 17.01.1995 (72)Inventor : GOTO YOSHIKI
 MURAI MIKIO
 TAKAHASHI KIYOSHI
 ODAGIRI MASARU

(54) PLASMA CVD FILMING METHOD AND MAGNETIC RECORDING MEDIUM
 PRODUCED THEREBY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a remote plasma CVD filming method wherein the plasma generation source and the filming path are improved, and to realize a thin film magnetic recording medium having a carbon film of which the abrasion resistance is enhanced using the remote plasma CVD filming method.
CONSTITUTION: In the remote plasma CVD filming method, a filter 9 is inserted into a plasma generation source 6 in order to capture unnecessary decomposition gas molecules and to prevent them from being mixed into a film. Consequently, a carbon film having high ion ratio can be obtained and the surface of recording medium is protected against direct damage due to ultraviolet rays by bending the moving path of radical species. With such method, a carbon film having improved quality is realized and applied in the production of a thin metal film recording medium having improved abrasion resistance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-194942

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 5/84

B 7303-5D

C 2 3 C 16/50

G 1 1 B 5/66

5/72

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-4872

(22) 出願日

平成7年(1995)1月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 後藤 良樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 村居 幹夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 高橋 喜代司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

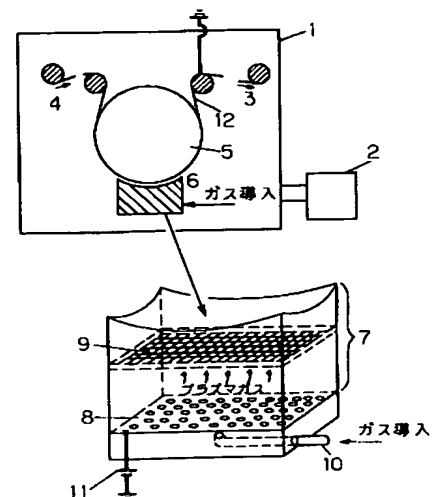
(54) 【発明の名称】 プラズマCVD製膜法およびこれによって作製される磁気記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、プラズマ発生源および製膜経路を改良したリモートプラズマCVD製膜法の提供と、これを応用した耐摩耗性改良のカーボン膜を有する金属薄膜型磁気記録媒体の実現を主旨とする。

【構成】 リモートプラズマCVD製膜法によって、プラズマ発生源6内にフィルター9を挿入することにより、不要な分解ガス分子を捕捉して製膜中への混入を防ぎ、イオン比率を大きくしたカーボン膜の製膜の達成や、ラジカル種の移動経路を屈曲させて紫外光による対象面の記録媒体面に対する直接損傷を与えないことによって、膜質が改良カーボン膜を実現し、これを金属薄膜型磁気記録媒体に応用することにより耐摩耗性が改良された金属薄膜型磁気記録媒体を提供する。

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1 真空槽 | 8 放電電極 |
| 2 真空ポンプ | 9 フィルター |
| 3 巻き取り側ローラー | 10 ガス導入管 |
| 4 巻きだし側ローラー | 11 電源 |
| 5 搬送ローラー | 12 金属薄膜型磁気
記録媒体 |
| 6 プラズマ発生源 | |
| 7 プラズマガス
移動経路 | |



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマ発生源、プラズマガス移動経路、製膜対象の磁気記録媒体の構成からなるプラズマCVD製膜法において、プラズマガス移動経路内で電極放電によるプラズマ放電部より離れ、かつ前記磁気記録媒体面に近い側に絶縁体のフィルターを挿入してカーボン膜を製膜することを特徴とするプラズマCVD製膜法。

【請求項2】フィルターが多孔性メッシュ形状面を有し、材質が耐熱性高分子材料または耐熱性無機質材料で構成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマCVD製膜法。

【請求項3】フィルターがポリアミド、ポリイミド、ポリアラミド、シリコン、雲母、セラミック、ガラスのうち少なくとも1種類以上の材質で構成されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマCVD製膜法。

【請求項4】フィルターの厚みが1mm以上で、多孔性の大きさが5〜30メッシュであることを特徴とする請求項1記載のプラズマCVD製膜法。

【請求項5】プラズマ発生源より磁気記録媒体面にいたるガス経路を屈曲させて製膜することを特徴とする請求項1記載のプラズマCVD製膜法。

【請求項6】導入ガスの種類を炭化水素、窒素、アルゴンとして、導入分圧比を(Torr比)3〜5:1〜2:1でカーボン膜を製膜することを特徴とするプラズマCVD製膜法。

【請求項7】プラズマガス移動経路内で電極放電によるプラズマ放電部より離れ、かつ前記磁気記録媒体面に近い側に絶縁体のフィルターを挿入したプラズマCVD製膜法で作製したカーボン膜を保護層に有することを特徴とする金属薄膜型磁気記録媒体。

【請求項8】金属薄膜面上に単分子層程度の厚みで有機分子を備えた後にカーボン膜を作製したことを特徴とする請求項7記載の金属薄膜型磁気記録媒体。

【請求項9】有機分子がトリアジン系化合物を用いることを特徴とする請求項7記載の磁気記録媒体。

【請求項10】有機分子を備えた後に、アルゴンガスでプラズマ処理した後にカーボン膜を作製したことを特徴とする請求項7記載の金属薄膜型磁気記録媒体。

【請求項11】金属薄膜面上に水素ラジカルであらかじめ処理した後にカーボン膜を作製したことを特徴とする請求項7記載の金属薄膜型磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラズマ発生源でガス状分子を分解、重合するプラズマCVD製膜法およびこれを応用した金属薄膜型磁気記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来CVD製法に関しては半導体、機能材料、保護材料などで数多くの技術的アプローチがなされておりその特徴も多くの提案がなされている。例えば

特開平6-45877号公報、特開平6-45896号公報、特開平6-45897号公報に開示されているがこれらは連続製膜が不可能であったり、あるいは膜質が不均一であったりするなど不十分な点を有している。そして本発明のような連続製膜法で薄膜フィルム上へ薄いカーボン層の製膜となると、従来の公知文献ではほとんど見られないのが現状である。

【0003】一方、金属薄膜型磁気記録媒体は、高密度記録を目的として非磁性基板上に金属磁気記録層を直接メッキ法、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等によって形成する金属薄膜型記録媒体の開発が行われている。ところがこの種の媒体は、デッキ走行の際ヘッドとのわずかの接触によりミクロな摩耗が生じ、ヘッド面は記録を行うギャップ近傍の部材などが摩耗し、テープ金属表面は突起の部分削れや機械的変形が発生し記録・再生・特性の劣化をきたす問題点を有している。このため従来、特開平5-12661号公報、特開平5-20680号公報、特開平4-349216号公報に記載された内容で多くの改良提案がなされているものの、初期出力の低下やくりかえしでの記録・再生特性を確保しようとすれば制御性の観点からは困難であり不十分であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、プラズマCVD製膜法で製膜されるカーボン膜の均質性を目的としたものである。しかし従来のプラズマCVD製膜法によると各種分解ガスの混成から形成される膜質となることが一般的であって均質な重合膜を実現することが重要な課題であった。とりわけ金属薄膜型磁気記録媒体へ応用する際には10nm程度以下の厚みで耐摩耗性を実現しなければならないこと、金属磁性層との接着性を考慮しなければならないこと、あるいは紫外線によるダメージを与えない、あるいは摺動相手である金属組成物との関係で強度を決定しなければならないことなど発明に関わってくる課題が幾多も生じる。

【0005】このため従来のプラズマCVD製膜法で提案されているアプローチでは、耐摩耗性を得るために必要以上のあつみを積層したり、あるいははがれに対してはなんら考慮されないなどの不十分点を抱えていることも少なくなく、再生信号の低下や削れによる摩耗粉の生成での信号欠陥(ドロップアウト)の増加および信号のエンベロープの端部荒れなど、これらの特性に影響を与えていることが多々あった。

【0006】

【課題を解決するための手段】カーボン保護層を備える際、リモートプラズマCVD法でアプローチすることによってプラズマガス種の選択的な制御により高品質な膜を得る。また、不活性ガス種の混合によってより耐摩耗性を有するカーボン膜を磁性層上に作製する。そして磁気記録層とカーボン層の界面を考慮して、間に有機分子を挿入したりプラズマガスでの処理などを施してより均

10

20

30

40

50

質性に富むカーボン層を備える。

【0007】

【作用】プラズマ発生源より発生するイオン、ラジカル、未分解分子などの各種ガス種をフィルターを挿入することによって選択的に制御して製膜するリモートプラズマ法を用いることにより、不要なガス種の混合を制御し、イオン種比率を高めた選択的な透過の製膜が任意的に制御可能とすると耐摩耗性の改良と均一性に作用することができる。またガス種移動経路を屈曲させるとプラズマ発生源で生じる紫外線のダメージを金属表面に与えないこともリモートプラズマの長所である。そして磁性層との関係では界面に有機分子を介在させると接着性が改善されさらによい摩耗膜ができたり、用いるガス種の種類を選ぶことによって摺動相手にあった強度の摩耗膜も可能となる。

【0008】以上のような工夫をすると得られるカーボン薄膜は均質でしかもスクラッチ性が実用向けに改良されているため、これを応用した金属薄膜型磁気テープは、ヘッドとの均一接触ならびに表面潤滑層の均一性確保にも効果的に反映し走行性にもすぐれた磁気記録媒体として提供される。

【0009】

【実施例】図1は本発明のプラズマCVD製膜法のモデル図を示してあり、図1において1は真空槽、2は真空ポンプ、3は巻き取り側ローラー、4は巻きだし側ローラー、5は搬送ローラーである。そして6はプラズマ発生源、7はプラズマガス移動経路、8は放電電極、9は本発明のフィルターであり、10はガス導入管、11は電源であり、12は応用される金属薄膜型磁気記録媒体である。そして作製される金属薄膜型磁気記録媒体の構成は図2に示してあり、13は非磁性基板、14は金属薄膜型磁気記録層、15は本発明のプラズマCVDカーボン保護層、16は潤滑層、17はバックコート層である。

【0010】そしてここでは応用対象である図2の構成について直接本発明に関連しないため概略のみ説明する。

【0011】非磁性基板13は、ポリアミド、ポリイミド、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート、塩化ビニルの高分子フィルムである。金属薄膜型磁気記録層14は、Fe、Co、Niから選ばれる少なくとも1種以上を含む強磁性金属、またはこれらとMn、Cr、Ti、P、Y、Sm、Bi等またはこれらの酸化物を組み合わせた合金があり、とりわけCo、Cr、Niから選ばれる少なくとも1種以上の元素である。潤滑層15は保護層との結合性を考慮して開発された低分子潤滑剤である。バックコート層17は主としてカーボン、研磨材等を含む混合物塗料の樹脂である。そして本発明に述べるプラズマCVDカーボン層15は、メタン、エタン等の炭化水素類を導入しプラ

ズマ条件下で磁気媒体表面上にカーボン層を形成する。この時カーボン層はプロセス条件で種々の状態に生成するが、耐スクラッチ性、潤滑層の処理などを考慮すると膜構造としてはアモルファス状態が好ましい。

【0012】厚みは相手の部材にも左右されるが、耐摩耗性の保持および厚み損失を考慮すると $\sim 10\text{nm}$ が好ましい。そしてこの製法時に、応用される磁気記録媒体が表面粗さ $15\sim 25\text{nm}$ 程度の極めて平滑な状態や、厚みが $7\mu\text{m}$ 以下のきわめて薄い時などは特に薄層領域での摩耗性が要求される。

【0013】したがってこれらを実現するために本発明では以下のことを考え本発明を到達するに至った。プラズマCVD製膜法はガス分子の分解を伴う際、一般的にはイオン、ラジカル、未分解物などさまざまな種類が生成する。従来のようにこれらをひとつの製膜中に混合して取り込むと要求性能は任意に制御できない。そこで本発明のようにこれらを選択して同種の物質で構成する方法にリモートプラズマ法がある。これはプラズマ発生源内に絶縁性のフィルターを挿入することによって達成する。生成されたプラズマガス種を堆積する基板近傍（ここでは磁気媒体表面）で絶縁材のメッシュ形状のふるいを付設し透過させると、主としてイオン種のみを選択透過が可能となり他のガス種は絶縁材のふるい上に捕獲される。フィルターは図3に示し、絶縁材としては発生源内でのプラズマ熱に耐えるものであれば特に限定されないが、耐熱のものであれば高分子板でもよく、ガラス、セラミックなどの無機質材料でもよい。厚みは支持強度等を考慮して 1mm 以上であれば加工性の範囲内で特に限定はない。またふるいのメッシュは $5\sim 30$ メッシュの多孔であれば充分イオン性以外のラジカル堆積やラジカル流のガス整流に支障のない製膜が可能と考えられる。このようにすることによってより均質な膜が可能となり耐摩耗性の改善が行われる。

【0014】また磁気媒体の表面が、発生する紫外線の影響でダメージを受けることも考えられるのでガス種の移動経路を図4のように屈曲させて製膜することも改良の一つである。

【0015】そして相手材との考慮でその強度を調節する時には、ガス種を選ぶことによって構造組成を変化させ製膜する。例えば本発明のように、炭化水素と窒素、アルゴンなどの組み合わせのガス種で組成内にC-N結合を含む膜となるようにすれば結晶構造の変化やあるいは表面上の潤滑層との結合も促進される。これらのガス種の比は、炭化水素／（窒素＋アルゴン）の比が5以上であるとプラズマ放電の減少により高電圧を必要としたりあるいは窒素／アルゴン比が2以上であるとアーク放電過多になったりしてよくなく、炭化水素：窒素：アルゴンが $3\sim 5:1\sim 2:1$ 程度くらいが適当である。

【0016】そしてこの時用いるガスの純度は100%に近い状態で導入することや、あるいはガス導入時に乾燥

5

剤を挿入することによって重合禁止となる水分の混入などをふせぐことをすればかなり膜質がよいものが実現可能となる。

【0017】そして磁性層へ応用の際にはさらに界面に有機分子を介在させると接着性が向上する。その厚さとしては単分子程度でよい。たとえばトリアジン化合物は置換基が金属面に結合し、反対側はカーボン被膜などと結び着く。このような材料を通常のコーティングや真空蒸着で付着させることは比較的容易に実現できその効果も大きい。また磁性層は金属であるが故に履歴によっては表面の変質が発生しやすい。このためアルゴンガスで前もってクリーニングしたりあるいは水素ラジカルで表面の不要な酸素を還元することにより新生な金属面とすることも改良につながる。

条件	単位	CoO (1層目)	CoO (2層目)
蒸着速度	Å/sec	1000	1000
基板温度	°C	25	30~40
導入酸素量	ℓ/min	0.1~0.4	0.3~0.5
真空度	Torr	1×10^{-5}	2×10^{-4}
入射角	度	70~50	80~40

【0021】プラズマCVDは、メタンを原料ガスとして直流電圧500V、直流電流500mAでテープ速度10/minで、アルゴンガスを同時に導入し混合比は $\text{CH}_4 : \text{Ar} = 0.2 : 0.05$ (Torr比)で、真空度は 1×10^{-4} Torr、基板温度は室温で製膜した。この時プラズマ発生源内にはフィルターを挿入し材質と厚みとメッシュは(表2)に示すもの

試料No.	絶縁材	厚み	メッシュ	カーボン厚み
1	ガラス板	2mm	7mesh	50Å
2	ポリイミド板	5	20	70
3(比較)	なし	—	—	100

【0023】そしてこれらに市販のポリエーテルを塗布して潤滑層を備え磁気記録媒体を作製し、その後8mm幅にスリットしてテープ長30minで評価した。評価は市販の8mmデッキを改良したものを用いこれらを5℃、80%RHの環境室でくりかえし走行させ、出力信号の変化と走行後のテープ、ヘッド表面を観察で比較した。出力信号の低下は30秒記録した再生信号と試験後の再生信号の比較で評価した。

【0024】すると、比較のために作製した試料No. 3は85pass近傍から初期より-5dBの低下が見られヘッド面も付着物が多く観察された。テープ面はヘリカル方向のすり傷も2~3本生じており肉眼でも摩耗が認められた。

【0025】これに対し、試料No. 1では130pass近くでも-3dBの低下で一定しており、試料No. 2においては-1.5dBの信号低下であった。これをそれぞれに観察すると前者ではヘリカル傷は皆無ではない

6

【0018】以上のように本発明でなされるプラズマCVD膜は、良質でしかも磁性表面とのはがれもないかつ潤滑層との密着性も考慮したカーボン膜が実現可能となり、このことによって得られる金属薄膜型磁気記録媒体は耐摩耗・走行性にすぐれる特性が達成される。以下、実施例を詳述する。

【0019】(実施例1) 厚み6.3μm、幅200mmの非磁性基板フィルムを使用し、材質はポリエチレンナフタレート(PEN)を用いた。これに(表1)に示す蒸着条件の一例でCoOを各々の積層状態で金属薄膜型磁性層を厚み0.16μmで構成し、樹脂のバックコートを実施した。

【0020】

【表1】

を用い作製した(試料No. 1、2とする)。そして比較のためフィルターを挿入しない時の試料を作製した(試料No. 3)。

【0022】

【表2】

ものの損傷の深さは試料No. 3ほど明確でなく400倍の顕微鏡観察で認められるに過ぎず、試料No. 2ではさらに皆無に近く摩耗はほとんどみることがなかった。このことから本発明述べたリモートプラズマ法で製膜した試料は、従来より厚みがより薄くてもより薄層で耐摩耗性が改善されていることがわかった。また製膜後のプラズマ発生源内を観察してみると、挿入したフィルターの一面や格子のかく部分にはやや変質した跡がみられたがガラス板ではまったくなかった。このことから製膜時には各ガス種の中で選択的な透過でイオン種比率が向上したカーボン膜で達成されているためより良質の保護膜が実現されていると考えられる。

【0026】以上のことから金属薄膜型磁気記録媒体上にカーボン層を備える際、本発明に述べるようにリモートプラズマCVD製膜法で被覆された時には磁気記録媒体の摩耗性に改良がなされたものといえる。

【0027】(実施例2) 6.3μm厚みのPETフィルム

上に総厚み $0.1\mu\text{m}$ でCoOを1層蒸着した磁気記録層を有する記録媒体を作製して面粗さが $10\sim 20\text{nm}$ の範囲を有する磁気記録媒体を得た。

【0028】これらの試料を実施例1の試料No. 1と同様にリモートプラズマ法によりカーボン層を備えることにした。その方法は厚み 3mm 、 25メッシュ で縦横に櫛状の孔を有するガラス板のフィルターを用い、プラズマ条件は同一とした。そしてこの時紫外線照射によるダメージをさけるため本発明の図4に示すようにプラズマガス種の移動経路を屈曲させて製膜した（試料No. 4）。他はすべて実施例1の試料No. 1と同様の方法で作製した。

【0029】すると従来方法で行った時のような中央部での熱膨張による不均一性は消失し幅方向での均一性が得られ、製膜前後の光学反射率の一定さからも製膜中に確認できた。このことは磁気記録媒体を構成する非磁性基板のわずかの物性の差異で比較的影響を受ける時には有効であろうと考えられる。

【0030】したがって本発明に述べるように、リモー

試料No.	デッキ走行 5℃、80%RH	スチル耐久	
		23℃、10%RH	5℃、80%RH
4	-1.0dB	120min	120min
5	"	120	150
6	-0.5	150	150

【0033】（表3）によると、これらの試料はいずれもデッキ走行での信号低下の値が従来より小さく、改良されていることがわかる。これはおそらくC-N結合が膜中に含まれることによって、相手材の磁気ヘッド金属面との適正化がなされたものと考えられる。また表面もN成分の構成なので潤滑層の保持力が改良され、スチル耐久性がよくなったものと考えられる。

【0034】さらに子細にみると純度比較で作製した試料No. 6では、低下は試料No. 5と変化無いものの低温でのスチル耐久性が改良されている。これは膜質のわずかの向上が起因しているものと考えられる。また乾燥ガスにして導入した試料No. 7では重合禁止になる水分の混入がないため重合膜の均質性と表面のN組成による潤滑層の保持が改良され耐摩耗性が飛躍したものと考えられる。

【0035】（実施例4）そして磁性層との界面を改良するために有機分子の付着による導入、および表面プラズマ処理を実施した。プラズマ条件は直流電圧 300V 、直流電流 50mA で行い他は実施例1の試料No. 1と同様とした。

【0036】発明のトリアジン化合物の中で、6-ジプロピルアミノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジチオールをイソプロピルアルコールに 1000ppm 溶解させた磁性層上に塗布した。方法は通常のコーターマシンで $10/\text{min}$ 、乾燥温度 100°C で厚み 50\AA 備えた試料を作製した（試料No. 8）。また磁気

トプラズマ法で作製する際、ダメージを損なうような磁気記録媒体に応用する時にはプラズマガスの移動経路を屈曲して実施すると幅方向の均一な良質な膜が可能となる。

【0031】（実施例3）次に導入ガスの種類のみを変えて膜質の比較をした。ガス種はエタンと窒素、アルゴンの3種混合を行い分圧比を $4:1:1$ （Torrr比）で実施し、条件は実施例1の試料No. 1と同様とした（試料No. 5）。この時のエタンの純度は 99.99% である。純度比較のためにまた 99% の時（試料No. 6）でも試料作製した。そしてガス導入の際には導入管経路に乾燥ゼオライトを充填した時（試料No. 7）も作製した。そしてこれらを 5°C 、 $80\%\text{RH}$ の環境室で 100pass のデッキ走行での出力低下の比較と、 23°C 、 $10\%\text{RH}$ と 5°C 、 $80\%\text{RH}$ の環境室でスチル耐久性を比較した。これを（表3）に示す。

【0032】

【表3】

記録媒体を記録層作製直後のままで 180日 放置した試料を対象に、トリアジン化合物を備えた後にアルゴンガスでプラズマ処理したり（試料No. 9）や水素ガスを導入してからプラズマ処理して（試料No. 10）カーボン膜を備えた試料を作製した。

【0037】そしてこれらをMIGタイプのダミーヘッドを搭載したデッキで、荷重 30gf 、で 5°C 、 $80\%\text{RH}$ の環境で 60min スチル耐久性を調べはがれ状態を観察した。

【0038】すると試料No. 8～9は測定後の表面を見ると、ダミーヘッドのヘッド食い込み跡がややみられるのみで膜のはがれは認められなかった。これは荷重の条件からして従来では数分ではがれが生じる現象を考えるとはるかに界面の結合が改良されているといえる。中でも試料No. 8は、試料No. 9や試料No. 10より表面も損傷が少なく膜質が安定化することがわかる。そこでこれをデッキ走行試験中のエンベロープを調べると図5（a）（b）に示すように、 50pass 後では従来わずかの摩耗やはがれなどによりエンベロープの平坦性が失われてくるのに対し、本発明の磁気記録媒体は走行中でののはがれ改善や膜成長がよいためまったく平坦な信号が得られる磁気記録媒体であることがわかった。

【0039】このことは今後の高C/Nの要求から求められる面粗さの平坦化や厚みの薄層化傾向に、本発明は適切なプロセスを実現しているものといえる。

【0040】また以上のような本発明の実施例1～4に述べたプラズマCVD法は搬送ローラーを含む製法のため、製膜中での磁気テープの熱負け等が無いことにより、搬送ローラーを含まないような方法と比較して量産性にすぐれた工業化し得る製法といえる。

【0041】

【発明の効果】本発明によると、下記に示す効果を有したプラズマCVD製膜法を提案しているとともに、これを応用して作製される金属薄膜型磁気記録媒体は走行性、出力信号一定の高C/N特性を提供できる。

- 1) 分解ガス種の任意の制御による重合膜が達成でき、均質性に富む製膜が可能である。
- 2) イオン種比率を大きくした重合膜のため耐摩耗性、硬度が改良されたカーボン膜が形成できる。
- 3) 本発明のリモートプラズマ法による保護効果は、例えば金属薄膜型磁気記録媒体ではエンベロープ平坦性、摺動特性にすぐれた磁気記録媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】リモートプラズマCVD製膜法のモデル図

【図2】プラズマCVD製膜法によってカーボン膜を備える金属薄膜型磁気記録媒体の断面図

【図3】本発明のフィルターを示す図

【図4】リモートプラズマCVD製膜法で行ったプラズ

マガス種移動経路の屈曲図

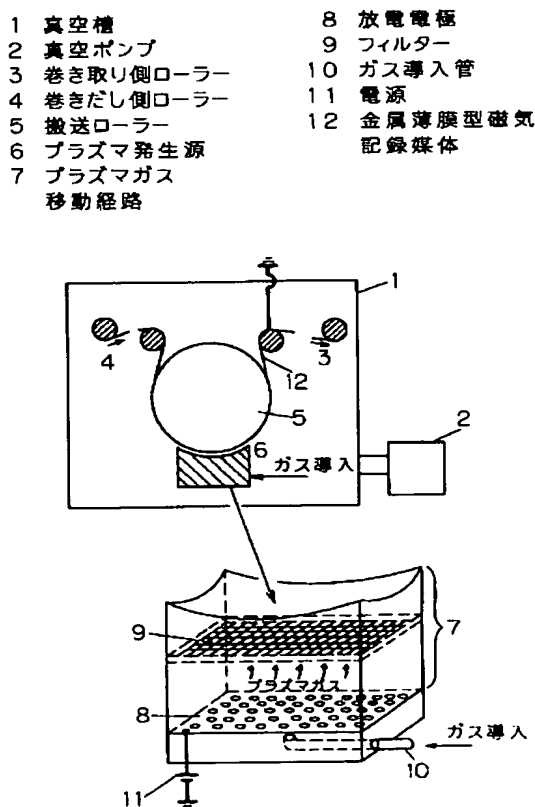
【図5】(a)は実施例4で行った本発明の磁気記録媒体におけるデッキ走行でのエンベロープを示す図

(b)は実施例4で行った従来例の磁気記録媒体におけるデッキ走行でのエンベロープを示す図

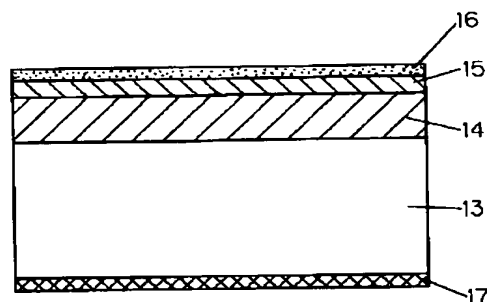
【符号の説明】

- 1 真空槽
- 2 真空ポンプ
- 3 巻き取り側ローラー
- 10 巻きだし側ローラー
- 5 搬送ローラー
- 6 プラズマ発生源
- 7 プラズマガス移動経路
- 8 放電電極
- 9 フィルター
- 10 ガス導入管
- 11 電源
- 12 金属薄膜型磁気記録媒体
- 13 非磁性基板
- 14 金属薄膜型磁気記録層
- 15 プラズマCVDカーボン層
- 16 潤滑層
- 17 バックコート層

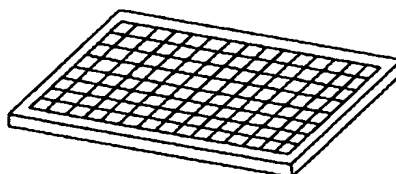
【図1】



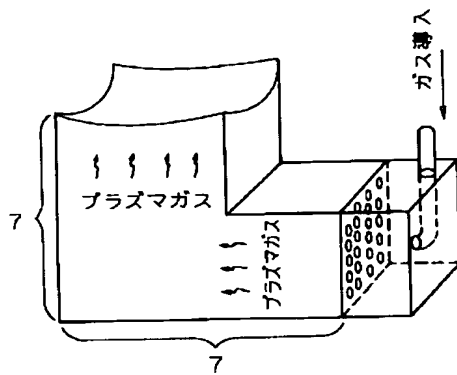
【図2】



【図3】

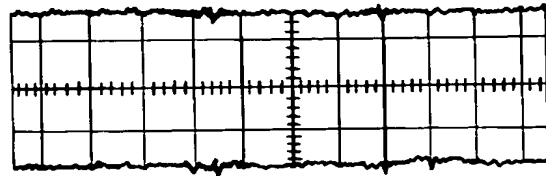


【図4】

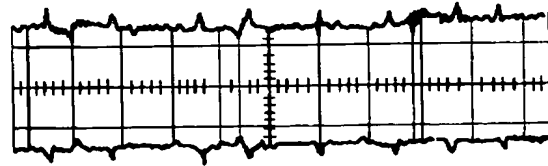


【図5】

(a)



(b)



10mV
5ms

フロントページの続き

(72)発明者 小田 桐 優
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内